

Scaphiten aus dem Oberen Alb und Cenoman der Umgebung von Esfahan (Zentral-Iran)

VON KAZEM SEYED-EMAMI*

Mit 3 Abbildungen und Tafel 13

Kurzfassung

Aus dem oberen Alb (Vraconien) und Cenoman der Umgebung von Esfahan werden folgende *Scaphites* zum ersten Mal beschrieben: *Scaphites simplex* JUKES-BROWNE, *Scaphites obliquus* SOWERBY, *Scaphites equalis* SOWERBY, *Scaphites* aff. *equalis* SOWERBY, *Scaphites hilli* ADKINS & WINTON, *Scaphites yonekurai* YABE, *Scaphites similis* STOLICZKA. Es ist bemerkenswert, daß solche Arten, die gewöhnlich in zwei getrennten geographischen Räumen auftreten, bei Esfahan nebeneinander vorkommen.

Abstract

The following species of early *Scaphites* have been described for the first time from the Late Albina (Vraconian) and Genomanian of the Esfahan area: *Sc. simplex* JUKES-BROWNE, *Sc. obliquus* SOWERBY, *Sc. equalis* SOWERBY, *Sc. aff. equalis* SOWERBY, *Sc. hilli* ADKINS & WINTON, *Sc. yonekurai* YABE, *Sc. similis* STOLICZKA.

It is remarkable that such species, which usually occur in two distinct geographic realms, do occur together in Central Iran.

Einführung

Die Sedimente des oberen Albs und Cenomans sind bislang aus verschiedenen Teilen des Irans bekannt geworden. Diese bestehen gewöhnlich aus klastisch-glaukonitischen Kalken, Mergeln oder Tonschiefern mit wechselnder Mächtigkeit.

Dieselben Sedimente sind an zwei Stellen in der Umgebung von Esfahan aufgeschlossen. Einmal im Kolah-Qazi-Gebiet, ca. 30 km südöstlich von Esfahan und ein andersmal im Zefreh-Gebiet, ca. 70 km nordöstlich von Esfahan (Fig. 2). Diese stark kondensierten Schichten führen eine reiche Ammoniten-Fauna, darunter auch verschiedene Arten von *Scaphites*, die zum ersten Mal aus dem Iran beschrieben werden.

*) Dr. K. SEYED-EMAMI, University of Tehran, Faculty of Engineering, Tehran, Iran.

Abkürzungen

- D = Durchmesser am Ende der Wohnkammer.
 B = Größte Breite der Wohnkammer.
 d = Größter Durchmesser des gekammerten Teiles (in Millimeter).
 h = Windungshöhe des gekammerten Teiles.
 b = Windungsbreite des gekammerten Teiles.
 u = Nabelweite des gekammerten Teiles.
 in Klammer: Prozentzahlen

Historischer Überblick

Der erste Ammonit aus dem Cenoman der Umgebung von Esfahan, ein *Turrites*, wird von DE BÖECKH et al. (in GREGORY 1929) 17 Meilen südöstlich von Esfahan (wahrscheinlich Kolah-Qazi-Gebiet) berichtet.

KÜHN (1933) erwähnt aus dem Gebiet östlich von Esfahan sandige Tonschiefer, die Cenoman-Ammoniten enthalten sollen.

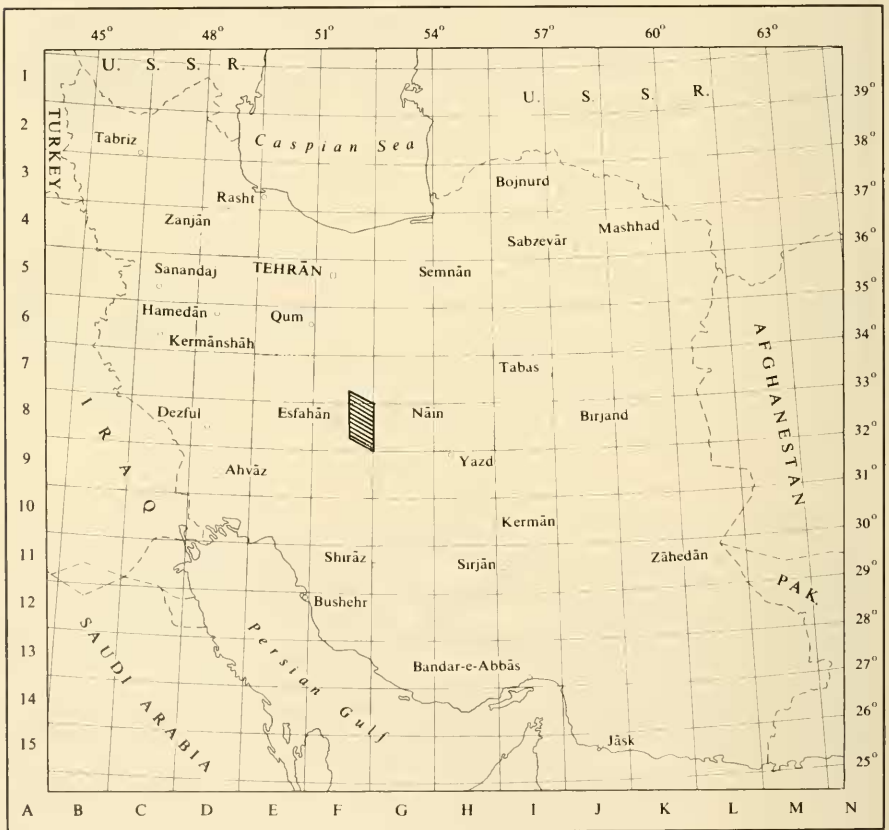


Abb. 1: Geographische Karte von Iran.

SODER (1954) nimmt das Gebiet von Esfahan zum ersten Mal auf; er erwähnt, daß JENNINGS und GRAY westlich von Esfahan die Cenoman-Ammoniten *Acanthoceras* und *Schloenbachia varians* gefunden haben. Dabei hat er wahrscheinlich „West“ mit „Ost“ verwechselt, da, soweit es dem Autor bekannt ist, aus der westlichen Umgebung von Esfahan bislang keine Cenoman-Ammoniten bekannt geworden sind. Das Gebiet nordöstlich von Esfahan wurde von STÖCKLIN (1954) und später teilweise von DAVOUDZADEH & TATEVOSSIAN (1966) aufgenommen, wobei auch Cenoman-Sedimente erwähnt werden.

Die Kreide südöstlich von Esfahan wurde detailliert von SEYED-EMAMI et al. (1971) untersucht und in elf lithostratigraphische Einheiten aufgeteilt. Aus dem

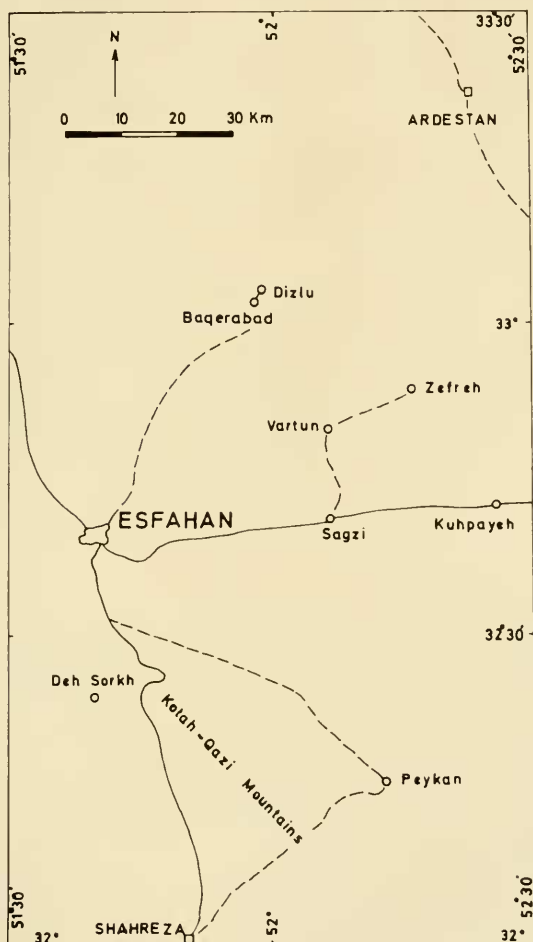


Abb. 2: Geographische Übersichtskarte von Esfahan.

(Durchgezogene Linie = asphaltierte Hauptstraße; gestrichelte Linie = ungeteerte Landstraße).

oberen Alb und Cenoman wird eine reiche Ammoniten-Fauna angeführt; außerdem konnte gezeigt werden, daß entgegen der früheren Annahmen von STAHL (1897, 1907), CLAPP (1940), FURON (1941), SODER (1954) und GANSSER (1955) keine cenomanen Orbitolinenkalke in der Gegend von Esfahan auftreten und daß alle hier vorhandenen Orbitolinenkalke älter als Alb sind.

Die schon bekannt gewordenen Ammoniten aus dem oberen Alb und Cenoman südöstlich von Esfahan werden von ZAHEDI (1973) und ZAHEDI (im Druck) angeführt.

Das Cenomanvorkommen in der Umgebung von Esfahan

Die Sedimente des oberen Albs (Vraconien) und Cenomans in der Umgebung von Esfahan bestehen gewöhnlich aus einzelnen, stark kondensierten, sandig-glaukonitischen Kalkbänken. Der Sandgehalt dieser Kalke ist variabel und kann stellenweise bis zu einem kalkigen Sandstein zunehmen; gelegentlich wird er auch feinkonglomeratisch. Im frischen Zustand sind diese grünlich-gelb oder grünlich-grau und sehr hart, so daß man kaum die zahlreichen Fossilien herausholen kann. Im verwitterten Zustand sind sie dunkelbraun und sehr spröde. Die Glaukonitkalke treten im Kolah-Qazi-Gebiet über den Tonschiefern des unteren und mittleren Albs (*Beudanticeras* shale von SEYED-EMAMI et al., 1971) deutlich hervor. Sie folgen darauf diskontinuierlich (austrische Phase) und liegen unter den kliffbildenden Inoceramenkalken (Turon-Coniac) (Fig. 3). Die Glaukonitkalke haben hier eine Mächtigkeit von ein bis zwei Metern; gegen Osten (bei Peykan) und Nordosten (bei Zefreh) nimmt die Mächtigkeit dieser Sedimente um mehrere Meter zu und sie lösen sich in einzelne Bänke von Tonschiefern und Sandsteinen auf. Westlich von Esfahan sind die Glaukonitkalke nirgends aufgeschlossen. Es ist möglich, daß die westliche Küste des Cenoman-Meeres entlang einer nord-süd-laufenden Linie, östlich von Esfahan, lag und daß das Gebiet westlich von Esfahan zu dieser Zeit ein Hoch bildete.

Das Alter und der Fossilinhalt der Glaukonitkalke

Die Glaukonitkalke führen eine reiche Fauna, die aus Korallen, Brachiopoden, Pelecypoden, Gastropoden, Cephalopoden und Echinoideen besteht. In der Zahl der Exemplare übertreffen die Ammoniten bei weitem die übrigen Fossilgruppen. Diese können vor allem auf den flachen Hängen mit Alb-Tonschiefern, die das Liegende der Glaukonitkalke bilden, gesammelt werden. Diese sind:

Hamites (Stomohamites) cf. charpentieri PICTET

Lechites moreti BREISTROFFER

Anisoceras perarmatum PICTET & CAMPICHE

Ostlingoceras puzosianum (ORBIGNY)

Mariella bergeri (BRONGIART)

Mariella gresslyi (PICTET & CAMPICHE)

Turrilites costatus LAMARCK

Turrilites scheuchzerianus BOSC

Turrilites gravesianus (ORBIGNY)

Turrilites cf. carcitanensis MATHERON

Scaphites simplex JUKES-BROWNE

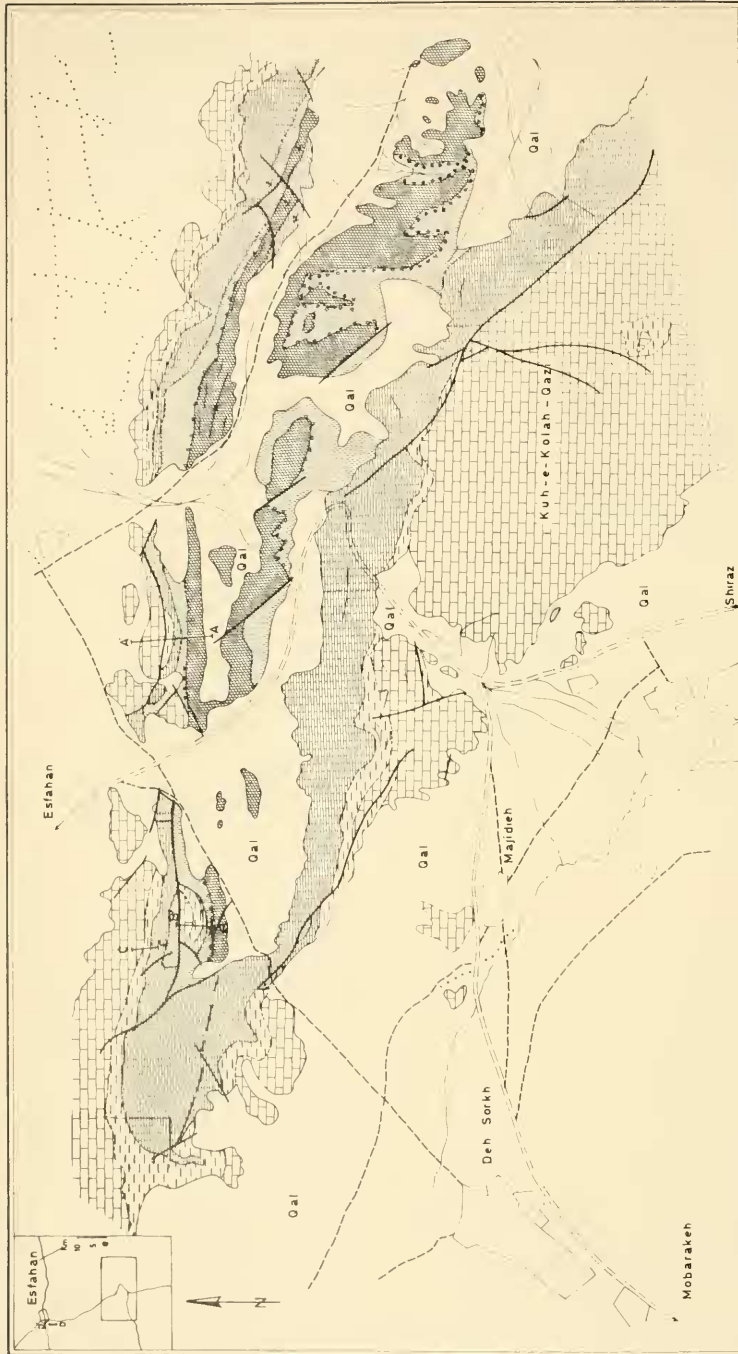
Scaphites obliquus SOWERBY
Scaphites equalis SOWERBY
Scaphites aff. *equalis* SOWERBY
Scaphites hilli ADKINS & WINTON
Scaphites yonekurai YABE
Scaphites similaris STOLICZKA
Puzosia cf. *planulata* (SOWERBY)
Pleurohoplites renauxianus (ORBIGNY)
Hyphoplites curvatus (MANTELL)
Hyphoplites pseudofalcatius (SEMENON)
Forbesiceras cf. *largilliertianum* (ORBIGNY)
Mortonicerias sp.
Schloenbachia subtuberculata (SHARPE)
Schloenbachia varians (SOWERBY)
Schloenbachia subarians (SPATH)
Schloenbachia ventricosa STIELER
Mantelliceras mantelli (SOWERBY)
Mantelliceras saxbii (SHARPE)
Mantelliceras cressierense RENZ
Mantelliceras costatum (MANTELL)
Mantelliceras tenue SPATH
Mantelliceras cantianum SPATH
Mantelliceras tuberculatum (MANTELL)
Sharpeiceras laticlavium (SHARPE)
Calycoceras cf. *subwiestii* (SPATH)
Calycoceras aff. *naviculare* (MANTELL)
Eucalycoceras cf. *harpax* (STOLICZKA)
Acanthoceras cf. *rhotomagense* (DEFRANCE)

Somit scheinen die Glaukonitkalke das obere Alb (Vraconien), das untere und mittlere Cenoman und wahrscheinlich auch das obere Cenoman zu umfassen.

Die Verbreitung des oberen Alb und Cenoman in Iran

Die Sedimente des oberen Alb und Cenoman zeigen im zentralen Teil des Irans keine große Verbreitung, obwohl häufig *Orbitolina*-führende Kalke und Mergel hier hinzugerechnet werden.

Im südöstlichen Zentraliran, im Gebiet um Kerman, werden häufig mächtige Orbitolinen- oder Rudistenkalke hinzugegestellt (HUCKRIEDE et al., 1962; DIMITRIJEVIC, 1973). Weiter westlich, westlich und südwestlich von Yazd, werden aus dem Alb glaukonithaltige Mergel und Tonschiefer mit reicher Ammoniten-Fauna angeführt (HUCKRIEDE et al., 1962; NABAVI, G. S. Ir., persönl. Mitt.). Aus den oberen Partien dieser Schichten sammelte NABAVI (G. S. Ir.) einen *Acanthoceras* (det. SEYED-EMAMI), der Cenoman anzeigt. Östlich und südöstlich von Yazd werden masig Orbitolinenkalke ins Cenoman gestellt (NABAVI, persönl. Mitt.). Weiter nordwestlich, nordöstlich von Anarak (ca. 120 km NE von Nain), transgredieren mergelige Korallen- und Orbitolinenkalke auf präkambrische Metamorphgesteine; aus diesen erwähnen STAHL (1897) und FISCHER (1914, 1915) einen *Acanthoceras*, der



Geological Survey
of
IRAN
M. Zahedi - S. Talevossan
A. Brants - K. Seyed - Emami
1958

Geological map of Kohah - Qazi area
(Southeast of Esfahan)

- A-A Section A
 = Asphalt road
 --- Secondary road
 - - - Fault
 Canal
 [Oal] Quaternary - Recent
 [Pattern] Marls with echinids
 [Pattern] Inoceramus limestone
 [Pattern] Glauconitic limestone with ammonites

- [Pattern] Leymeriella limestone
 [Pattern] Upper Orbitolina limestone
 [Pattern] Shale and marls with Orbitolina
 [Pattern] Lower Orbitolina limestone

- [Pattern] Santonian-Campanian
 [Pattern] Turonian - Coniacian
 [Pattern] U Albian-Cenomanian

L Albian
 Barremian - Aptian

typisch für Cenoman ist. Aus denselben Schichten sammelte M. DAVOUDZADEH (G. S. Ir.) einen Ammoniten, der vom Verfasser ebenfalls als *Acanthoceras* bestimmt wurde. Weiter westlich und nördlich bei Soh (ca. 70 km NE Esfahan) und südöstlich von Semnan scheinen die Sedimente des oberen Alb und Cenoman zu fehlen, obwohl die Mergel und Tonschiefer des unteren und mittleren Alb wohl ausgebildet sind (ZAHEDI, 1973; ALAVI-NAINI, 1972). Es ist nicht sicher, ob die genannten Gebiete während dieser Zeit ein Hoch bildeten oder die genannten Sedimente einer präurorischen Erosionsphase zum Opfer gefallen sind.

Im Nordiran (Alborz-Gebirge) werden meist detritisch-glaukonitische Kalke und Mergelkalke ins Cenoman gestellt (KRUMBECK, 1922; RIVIÈRE, 1934, 1936; DELLENBACH, 1964; ASSERETO & IPPOLITO, 1964; ALLENBACH, 1966; STEIGER, 1966). Folgende Ammoniten werden aus dem Cenoman des Zentral-Alborz angeführt: *Mantelliceras* sp., *Acanthoceras* cf. *couloni* (ORBIGNY).

Im Nordostiran (Koppeh-Dagh) bestehen die Sedimente des Alb und Cenoman aus oliven, glaukonitischen Tonschiefern und Sandsteinen mit reicher Ammoniten-Fauna (Atamir Formation; AFSHAR-HARB, 1969). Soweit diese Fauna dem Autor zugänglich gewesen ist, stimmt sie spezifisch mit den Arten aus dem Glaukonitkalk überein; Scaphiten sind jedoch nicht darunter gewesen.

In großen Teilen des Südwestirans (Zagros-Gebirge und Küstenregion) besteht das oberste Alb und Cenoman aus meist hellen, plattig bis massigen Kalken (Sarvak Formation), die häufig flachgedrückte Ammoniten führen: *Puzosia denisoni* (STOLICZKA), *Schloenbachia* sp., *Sharpeiceras latilavium* (SHARPE), *Acanthoceras* sp. (DOUVILLE, 1904; GREGORY, 1929; JAMES & WYND, 1965).

Systematik

Familie Scaphitidae MEEK, 1876
Gattung *Scaphites* PARKINSON, 1811

Scaphites simplex JUKES-BROWNE
Taf. 13, Fig. 7—10

1937 *Scaphites simplex* JUKES-BROWNE. — SPATH: 504, Taf. 57, Fig. 13—23, Textfig. 176c—f, 177a—e.

1965 *Sc. (Scaphites) simplex* JUKES-BROWNE. — WIEDMANN: 412, Taf. 54, Fig. 1, 7; Taf. 55, Fig. 4, 5; Textfig. 3e.

1971 *Scaphites simplex* JUKES-BROWNE. — SEYED-EMAMI et al.: 20.

Material: 17 Exemplare, meist fragmentär (Nr. 22/1—17). Faculty of Engineering, University of Tehran.

Beschreibung: Kleine, verhältnismäßig dicke Scaphiten, deren Endgröße zwischen 24 und 30 mm variiert. Der kugelförmige, gekammerte Teil ist ziemlich involut und besitzt einen halbmondförmigen Windungsquerschnitt. Die Berippung ist fein und dicht. Die Primärrippen gabeln sich an der Rundung zur Externseite, ohne jegliche Betonung, in zwei etwa gleichkräftige Sekundärrippen; eine dritte Schaltrippe ist ab und zu vorhanden.

Bemerkungen: Von dem sehr nahe stehenden *Sc. obliquus* unterscheidet sich *Sc. simplex* durch feinere Primärrippen, durch eine mehr aufgeblähte Innenwindung und durch etwas größere Endgröße. Nach WIEDMAN (1965) soll auch die

Bifurkationsstelle bei *Sc. simplex* dem Nabel näher stehen. Von *Sc. billi* können manche der vorliegenden Formen kaum unterschieden werden. Einige der hier beschriebenen Formen besitzen auf der Wohnkammer etwas kräftigere Primärrippen, die denen von *Sc. obliquus* näher stehen. Wegen der deutlich größeren Windungsbreite werden sie jedoch hierhergerechnet.

Vorkommen: *Sc. simplex* wird aus dem oberen Alb von NW-Europa, Spanien und Tunesien angeführt. Bei Esfahan findet sich die Art häufig in den Glaukonitkalken.

Ein einzelnes Exemplar fand sich nördlich von Zefreh (NE-Esfahan) in den Tonschiefern, die deutlich die Glaukonitkalke unterlagern und eine typisch oberalbische (Vraconien) Fauna führen, zusammen mit *Stoliczkaia*.

Scaphites obliquus SOWERBY

Taf. 13, Fig. 5, 6

1965 *Sc. (Scaphites) obliquus* J. SOWERBY. — WIEDMANN: 415, Taf. 56, Fig. 5, 6; Textfig. 3c.

1971 *Scaphites obliquus* J. SOWERBY. — KENNEDY: 33, Taf. 63, Fig. 2a, b; Taf. 64, Fig. 2, 3a, b, 4.

1971 *Scaphites obliquus* SOWERBY. — SEYED-EMAMI et al.: 20, 23.

Material: 9 Exemplare, z. T. fragmentär (Nr. 22/18—26). Faculty of Engineering, University of Tehran.

Beschreibung: Kleine Scaphiten, deren Endgröße zwischen 22 und 26 mm variiert. Der gekammerte Teil ist mäßig involut und besitzt einen breitovalen Windungsquerschnitt.

Die Skulptur besteht aus scharfen und verhältnismäßig feinen Primärrippen, die sich an der Rundung zur Externseite in drei bis zwei deutlich feinere Sekundärrippen teilen. Die Gabelungsstelle ist zwar etwas betont, bildet jedoch keine richtigen Knoten. Schaltrippen sind häufiger vorhanden.

Die Suturlinie stimmt vollkommen mit der von *Sc. yonekurai* in WIEDMANN (1965: 44, Fig. 3d) überein.

Bemerkungen: Auf die Unterschiede zu *Sc. simplex* wurde bereits (S. 131) hingewiesen. Von *Sc. equalis* unterscheidet sich dieser nach WIEDMANN (S. 416) vor allem durch feinere Primärrippen auf der Wohnkammer und kleineren Wuchs.

Von *Sc. yonekurai* soll sich die Art nach WIEDMANN (S. 417) allein durch den größeren Wuchs unterscheiden.

Vorkommen: *Sc. obliquus* wird aus dem unteren Cenoman von Europa und N-Afrika angeführt. Bei Esfahan wurde sie in den Glaukonitkalken gefunden.

Scaphites equalis SOWERBY

Taf. 13, Fig. 1

1965 *Sc. (Scaphites) equalis*. J. SOWERBY. — WIEDMANN: 417, Taf. 56, Fig. 1—4; Textfig. 3a, b.

1971 *Scaphites equalis* J. SOWERBY. — KENNEDY: 32, Taf. 64, Fig. 5, 6.

Material: 2 Exemplare (Nr. 22/27—28). Faculty of Engineering, University of Tehran.

Maße: Nr. 22/27	D	B	d	h	b	u
	30	13,8 (46)	18,2	9,2 (50)	9 (49)	3,6 (20)

Beschreibung: Der gekammerte Teil ist mäßig evolut und besitzt einen ovalen Windungsquerschnitt. Die Skulptur besteht aus Primärrippen, die sich an der Rundung zur Externseite in zwei bis drei feinere Sekundärrippen teilen. Die Wohnkammer ist aufgebläht und trägt wenige kräftige Primärrippen und zahlreiche (3—5) Sekundärrippen.

Bemerkungen: Die Unterschiede zu den nahe verwandten Formen wie *Sc. simplex* und *Sc. obliquus* ist von WIEDMANN (1965) ausführlich behandelt worden. Von *Sc. similis* unterscheidet sie sich allein durch den größeren Wuchs.

Vorkommen: *Sc. equalis* ist aus dem Cenoman von Europa, N-Afrika und dem Kaukasus bekannt. Bei Esfahan wurde er in den Glaukonitkalken gefunden.

Scaphites aff. *equalis* SOWERBY

Taf. 13, Fig. 2, 3

Material: 7 Exemplare (22/29—35). Faculty of Engineering, University of Tehran.

Maße: Nr. 22/30 D B d h b u
28,0 14,5 (25) 17,2 7,8 (45) 10,5 (61) 3,4 (20)

Beschreibung: Die vorliegenden Formen stimmen sowohl in der Größe als auch in der Berippung der Innenwindung ausgezeichnet mit *Sc. equalis* überein. Der einzige Unterschied besteht in der Berippung auf der Wohnkammer, wo die Primärrippen zahlreicher aber nicht so kräftig ausgebildet sind wie bei *Sc. equalis*. Von *Sc. obliquus* unterscheiden sich diese Exemplare durch kräftiger ausgebildete Primärrippen auf der Wohnkammer, größeren Wuchs und die Aufblähung der Wohnkammer. Allgemein scheinen sie jedoch zwischen *Sc. obliquus* und *Sc. equalis* zu vermitteln.

Vorkommen: *Sc. aff. equalis* wurde in den Glaukonitkalken bei Esfahan gefunden.

Scaphites billi ADKINS & WINTON

Taf. 13, Fig. 11

1965 *Sc. (Scaphites) billi* ADKINS & WINTON. — WIEDMANN: 421.

Material: 3 Exemplare (22/36—38). Faculty of Engineering, University of Tehran

Beschreibung: Kleine Scaphiten, die in jeder Beziehung mit *Sc. simplex* übereinstimmen und sich allein durch den kleineren Wuchs (20 mm) unterscheiden.

Vorkommen: *Sc. billi* wird aus dem obersten Alb und Cenoman von N-Afrika, Madagaskar und Texas angeführt. Bei Esfahan wurde er in den Glaukonitkalken gefunden.

Scaphites yonekurai YABE

Taf. 13, Fig. 12, 16—17

1865 *Scaphites obliquus* SOWERBY. — STOLICZKA: 168, Taf. 81, Fig. 1—3.

1965 *Sc. (Scaphites) yonekurai* YABE. — WIEDMANN: 421, Taf. 56, Fig. 7; Textfig. 3d.

Material: 5 Exemplare (22/39—43). Faculty of Engineering, University of Tehran.

Beschreibung: *Sc. yonekurai* stimmt in seinen Merkmalen ausgezeichnet mit *Sc. obliquus* überein, unterscheidet sich durch einen etwas kleineren Wuchs und ist außerdem etwas kugelförmiger.

Die Suturlinie weist einen deutlich ausgeprägten, bifiden L auf und stimmt in allen Einzelheiten mit der bei WIEDMANN (S. 414, Textfig. 3d) abgebildeten Form überein.

Vorkommen: *Sc. yonekurai* ist aus dem Cenoman von Indien, Madagaskar, N-Australien und Frankreich bekannt. In Japan wird er aus dem Turon bis Coniac angeführt. Bei Esfahan wurde er in den Glaukonitkalken gefunden.

Scaphites similaris STOLICZKA

Taf. 13, Fig. 13—15

1865 *Scaphites aequalis* SOWERBY. — STOLICZKA: 167, Taf. 81, Fig. 4—6.

1965 *Sc. (Scaphites) similaris* STOLICZKA. — WIEDMANN: 422.

Material: 4 Exemplare (22/44—47). Faculty of Engineering, University of Tehran.

Beschreibung: *Sc. similaris* stimmt in allen Einzelheiten mit *Sc. equalis* überein, unterscheidet sich nur durch kleineren Wuchs und weniger aufgeblähte Wohnkammer.

Vorkommen: *Sc. similaris* ist bis jetzt mit Sicherheit nur aus dem Cenoman von Indien bekannt. Bei Esfahan wurde er in den Glaukonitkalken gefunden.

Zusammenfassung

Unter den frühauftretenden Scaphiten aus dem oberen Alb und Cenoman unterscheidet WIEDMANN (1965) zwei parallele Entwicklungsgruppen, die *equalis*- und die *similaris*-Gruppe. Der Hauptunterschied besteht vor allem in dem kleineren Wuchs der *similaris*- gegenüber der *equalis*-Gruppe. Außerdem ist die größere Form, die *equalis*-Gruppe, vor allem an die borealen Regionen Europas gebunden, während die *similaris*-Gruppe meist im Bereich der Tethys und des Indopazifik auftritt. Ansonsten stimmen die beiden Gruppen in allen Merkmalen überein.

Unter den Scaphiten bei Esfahan treten die beiden Gruppen mit entsprechenden Arten nebeneinander auf. Ein Zusammentreffen der beiden Gruppen wird ebenfalls aus dem Cenoman von N-Frankreich berichtet (WIEDMANN 1965).

Somit muß überprüft werden, ob nicht eventuell ein Geschlechtsdimorphismus vorliegt. In diesem Falle wäre eine spezifische Trennung der parallelen Arten nicht gerechtfertigt.

Schriftenverzeichnis

- AFSHAR-HARB, A. (1969): History of oil exploration and brief description of the geology of the Sarakhs area and anticline of Khangiran. — Iranian Petroleum Inst. Bull., 37: 89—94; Tehran (persisch).
- ALAVI-NAINI, M. (1972): Etude géologique de la région de Djam (nord de l'Iran central). — Iran Geol. Surv. Rep., 23: 288 S.; Tehran.
- ALLENBACH, P. (1966): Geologie und Petrographie des Damavand und seiner Umgebung (Zentral-Elburz, Iran). — Mitt. Geol. Inst. ETH u. Univ. Zürich, n. s. 63: 144 S.; Zürich.
- ASSERETO, R. & IPPOLITO, I. (1964): Osservazioni preliminari sul Cretaceo della bassa valle del Lar (Elburz centrale, Iran). — Riv. Ital. Paleont. Strat., 70: 1133—1182; Milano.

- CLAPP, F. G. (1940): Geology of Eastern Iran. — Geol. Soc. Amer. Bull., 51: 1—102; Washington.
- DAVOUDZADEH, M. & TATEVOSSIAN, S. (1966): Geology of the Gardaneh-Shir sedimentary area, Geol. Surv. Iran, Geol. Note (unveröffentl.).
- DELLENBACH, J. (1964): Contribution à l'étude géologique de la région située à l'est de Téhéran. — Thesis Univ. Strassburg: 120 S.; Strassbourg.
- DOUVILLE, H. (1904): Mission J. de Morgan. Etude géologiques, 3, Paléontologie pt. 2, Mollusques fossiles. — 191—380, 50 Taf.; Paris.
- DIMITRIJEVIC, M. D. (1973): Geology of Kerman region. — Iran Geol. Surv. Rep. Yu/52: 334 S.; Tehran.
- FISCHER, E. (1914): Zur Stratigraphie des Mesozoikums in Persien. — Z. dt. Geol. Ges., Mber., 66 (1): 39—46; Berlin.
- FISCHER, E. (1915): Jura- und Kreideversteinerungen aus Persien. — Beitr. Paläont. Geol. Österr.-Ung., 27: 207—273, 3 Taf.; Wien.
- FÜRST, M. (1970): Stratigraphie und Werdegang der östlichen Zagrosketten (Iran). — Erlangener Geol. Abh., 80: 50 S.; Erlangen.
- FURON, R. (1941): Géologie du Plateau Iranien (Perse-Afghanistan-Bélutchistan). — Mém. Mus. Nat. Hist. natur., n. s. 7(2): 177—414; Paris.
- GANSSER, A. (1955): New Aspects of the Geology in Central Iran. — Proc. 4. World Petrol. Congr., Sec. I/A: 279—300; Rom.
- GREGORY, J. W. (1929): The Structure of Asia. — Methuen and Co. Ltd., London.
- HUCKRIEDE, R., KÜRSTEN, M. & VENZLAFF, H. (1962): Zur Geologie des Gebietes zwischen Kerman und Sagand (Iran). — Beih. Geol. Jb., 51: 197 S.; Hannover.
- JAMES, G. A., & WYND, J. G. (1965): Stratigraphic nomenclature of Iranian Oil Consortium agreement area. — A. A. P. G. Bull., 49(12): 2182—2245; Tulsa.
- KENNEDY, W. J. (1971): Cenomanian Ammonites from Southern England. — Palaeont. Assoc., Spec. Pap., 8: 133 S., 64 Taf.; London.
- KRUMBECK, L. (1922): Stratigraphische Ergebnisse von Niedermayers Reise durch Persien. — Zbl. Mineral. usw., 1922: 19—23; Stuttgart.
- KÜHN, O. (1933): Das Becken von Isfahan-Saidabad und seine altmiocäne Korallenfauna. — Palaeontographica, A, 79: 173—218, 3 Taf.; Stuttgart.
- RIVIÈRE, A. (1934): Contribution à l'étude géologique de l'Elbourz (Perse). — Rev. Géogr. Phys. Géol. Dynamique, 7: 1—90, Taf. 1—14; Paris.
- RIVIÈRE, A. (1936): Contribution à l'étude géologique de l'Anti-Elbourz. — Bull. Soc. Géol. France, 6(5): 277—298, Taf. 17; Paris.
- SODER, P. A. (1954): Contributions to the geology of the Isfahan-Gavkhuni area. — Nat. Iran. Oil Co., Gel. Rep., 110: 37 S. (unveröffentl.).
- SEYED-EMAMI, K., A. BRANTS & F. BOZORGNIA (1971): Stratigraphy of the Cretaceous Rocks Southeast of Esfahan. — Iran Geol. Surv. Rep., 20: 1—39, Taf. 1—5; Tehran.
- SPATH, L. F. (1937): A monograph of the Ammonoidea of the Gault. — Palaeont. Soc., 90: 497—540, Taf. 57—58; London.
- STAHL, A. F. (1897): Zur Geologie von Persien. Geognostische Beschreibung von Nord- und Zentral-Persien. — Petermanns Mitt., Erg.-H., 122: 72 S.; Gotha.
- STAHL, A. F. (1907): Geologische Beobachtungen in Zentral- und Nordwestpersien. — Petermanns Mitt., 53 (8): 169—204; Gotha.
- STEIGER, R. (1966): Die Geologie der West-Firuz-Kuh Area (Zentralelburz, Iran). — Mitt. Geol. Inst. ETH u. Univ. Zürich, N. F. 68: 145 S.; Zürich.
- STÖCKLIN, J. (1954): Geology of the area between Kashan, Ardestan and Isfahan. — Natn. Iran. Oil Co., Gel. Rep., 108: 24 S. (unveröffentl.).
- STOLICZKA, F. (1865): The fossil cephalopoda of the Cretaceous rocks of southern India. — Palaeont. Indica, 10—13: 155—216, Taf. 81—94; Calcutta.
- WIEDMANN, J. (1965): Origin, limits and systematic position of *Scaphites*. — Palaeontology, 8: 397—453, Taf. 53—60; London.

ZAHEDI, M. (1973): Etude géologique de la région de Soh (W de l'Iran Central). — Geol. Surv. Iran Rep., 27: 197 S.; Tehran.

ZAHEDI, M. (im Druck): Explanatory text of the Esfahan Quadrangle Map, 1: 250 000. — Geol. Surv. Iran Quadrangle.

Tafelerläuterungen

Tafel 13

- Fig. 1a, b: *Scaphites equalis* SOWERBY, Nr. 22—27.
Fig. 2a, b, c: *Scaphites* aff. *equalis* SOWERBY, Nr. 22—30.
Fig. 3a, b: *Scaphites* aff. *equalis* SOWERBY, Nr. 22—32.
Fig. 4: *Scaphites obliquus* SOWERBY, Nr. 22—18.
Fig. 5a, b: *Scaphites obliquus* SOWERBY, Nr. 22—20.
Fig. 6a, b: *Scaphites obliquus* SOWERBY, Nr. 22—21.
Fig. 7a, b: *Scaphites simplex* JUKES-BROWNE, Nr. 22—5.
Fig. 8a, b: *Scaphites simplex* JUKES-BROWNE, Nr. 22—3.
Fig. 9a, b: *Scaphites simplex* JUKES-BROWNE, Nr. 22—10.
Fig. 10a, b: *Scaphites simplex* JUKES-BROWNE, Nr. 22—4.
Fig. 11a, b, c, d: *Scaphites hilli* ADKINS & WINTON, Nr. 22—36.
Fig. 12a, b: *Scaphites yonekurai* YABE, Nr. 22—42.
Fig. 13: *Scaphites similis* STOLICZKA, Nr. 22—46.
Fig. 14: *Scaphites similis* STOLICZKA, Nr. 22—47.
Fig. 15a, b: *Scaphites similis* STOLICZKA, Nr. 22—44.
Fig. 16a, b: *Scaphites yonekurai* YABE, Nr. 22—41.
Fig. 17a, b: *Scaphites yonekurai* YABE, Nr. 22—40.

Glaukonitkalke von Esfahan, Zentral-Iran.

Material: Faculty of Engineering, University of Tehran.

(Alle Figuren in natürlicher Größe)